

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004122

International filing date: 09 March 2005 (09.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-078211  
Filing date: 18 March 2004 (18.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   3 月 1 8 日  
Date of Application:

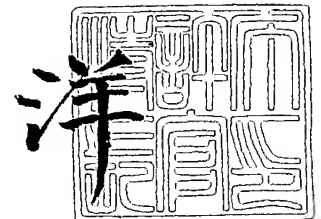
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 7 8 2 1 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 7 8 2 1 1 ]

出   願   人            信越化学工業株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   9 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2003-0475  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C03B 19/06  
C03B 8/04

【発明者】  
【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町大字東和田 1 番地 信越化学工業株式会社  
精密機能材料研究所内  
【氏名】 吉田 真

【発明者】  
【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町大字東和田 1 番地 信越化学工業株式会社  
鹿島工場内  
【氏名】 神尾 剛

【特許出願人】  
【識別番号】 000002060  
【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100093735  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 荒井 鐘司  
【電話番号】 03-3270-0858

【選任した代理人】  
【識別番号】 100105429  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 河野 尚孝

【選任した代理人】  
【識別番号】 100108143  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 嶋崎 英一郎

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 172293  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0006623

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

軸回転している基材ガラス棒の長手方向に沿って往復運動を繰り返しつつ基材ガラス棒上にガラス微粒子を噴き付け堆積させるバーナと、該ガラス微粒子が堆積されてなる多孔質ガラススート上方に、該バーナと同期して同方向に往復運動を繰り返す排気フードとを備え、該排気フードの多孔質ガラススートを覆う角度  $\theta$  が、多孔質ガラススートの軸中心に対して  $100^\circ$  以上であることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置。

## 【請求項 2】

排気フード上面に、多孔質ガラススートを覆う角度  $\theta$  を調整できる折返し機構を有する請求項 1 に記載の多孔質ガラス母材の製造装置。

## 【請求項 3】

排気フードの開口部端面が、曲面で形成されている請求項 1 又は 2 に記載の多孔質ガラス母材の製造装置。

## 【請求項 4】

軸回転している基材ガラス棒の長手方向に沿って往復運動を繰り返しつつ基材ガラス棒上にガラス微粒子を噴き付け堆積させるバーナと、該ガラス微粒子が堆積されてなる多孔質ガラススートの上方に、該バーナと同期して同方向に往復運動を繰り返す排気フードとを備え、バーナの中心軸と多孔質ガラススートの軸中心とを結ぶ直線の延長線と、該延長線に平行な排気フードの排気管の中心軸線とのオフセット量を  $r$  とするとき、該オフセット量  $r$  と排気管の半径  $R$  との比  $r/R$  が  $1.5$  以下であることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の製造装置を用いて多孔質ガラス母材を製造し、これを高温に加熱して焼結し、透明ガラス化してなることを特徴とする光ファイバ用ガラス母材。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】多孔質ガラス母材の製造装置及び光ファイバ用ガラス母材

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光ファイバの原材である多孔質ガラス母材の製造装置及び光ファイバ用ガラス母材に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、多孔質ガラス母材の製造装置は、図1に示すように、軸回転可能に取り付けられた基材ガラス棒1の長手方向に沿って往復運動を繰り返すバーナ2が下方に配設され、該バーナ2により、火炎加水分解反応で合成されたガラス微粒子が基材ガラス棒1の側面に噴き付けられ、長手方向に順次堆積されて多孔質ガラススート3が形成される。

## 【0003】

多孔質ガラススート3の上方には、バーナ2と対向する方向に排気フード4と排気管5が配設され、燃烧廃ガスと未付着のガラス微粒子を系外に排出している。装置内で排気流が乱れると、堆積中にスートが割れたり、堆積しなかったガラス微粒子の再堆積によって透明ガラス化時に気泡が発生するといった不都合を生じやすい。

## 【0004】

この対策として特許文献1は、多孔質ガラススート3を筒体6のなかに納め、この筒体6のほぼ中央に排気管5を設けることにより、多孔質ガラススート3の長手方向に沿って排気ガスが流れるようにして、気泡を減らす方法を提案している。なお、符号7はガス取入口である（図2参照）。

【特許文献1】特開昭59-190232号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

近年、光ファイバ用ガラス母材の大型化が進み、これに伴ない中間製品である多孔質ガラススートも大型化している。多孔質ガラススートの径が太くなると、多孔質ガラススートの堆積面に衝突した火炎流は大きく乱れ、線速が落ちた未堆積のガラス微粒子は鉛直上方へ流れ、排気フードから良好に排気されなくなる。その結果、気流の乱れによるスート割れや、堆積しなかったガラス微粒子が多孔質ガラススート上に再堆積することによる気泡の発生等の問題が生じる。

## 【0006】

本発明は、太径の多孔質ガラススートを製造する場合においても、排気流の状態を良好に維持することができ、堆積中のスート割れ及び透明ガラス化時における気泡の発生が極めて少ない多孔質ガラス母材の製造装置及び光ファイバ用ガラス母材を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

請求項1に記載の第1の発明は、軸回転している基材ガラス棒の長手方向に沿って往復運動を繰り返しつつ基材ガラス棒上にガラス微粒子を噴き付け堆積させるバーナと、該ガラス微粒子が堆積されてなる多孔質ガラススートの上方に、該バーナと同期して同方向に往復運動を繰り返す排気フードとを備え、該排気フードの多孔質ガラススートを覆う角度 $\theta$ が、多孔質ガラススートの軸中心に対して $100^\circ$ 以上であることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置である。

なお、排気フード上面に、多孔質ガラススートを覆う角度 $\theta$ を調整できる折返し機構を設けることにより母材の搬出を容易とすることが可能となり、また、排気フードの開口部端面を曲面で形成することにより排気フード端面に成長する未付着スートを低減することが可能となる。

## 【0008】

請求項4に記載の第2の発明は、軸回転している基材ガラス棒の長手方向に沿って往復

運動を繰り返しつつ基材ガラス棒上にガラス微粒子を噴き付け堆積させるバーナと、該ガラス微粒子が堆積されてなる多孔質ガラススートの上方に、該バーナと同期して同方向に往復運動を繰り返す排気フードとを備え、バーナの中心軸と多孔質ガラススートの軸中心とを結ぶ直線の延長線（以下、単にバーナの中心軸線と称する）と、該延長線に平行な排気フードの排気管の中心軸線（以下、単に排気管の中心軸線と称する）とのオフセット量を  $r$  とするとき、該オフセット量  $r$  と排気管の半径  $R$  との比  $r/R$  が 1.5 以下であることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置である。

#### 【0009】

上記製造装置を用いて多孔質ガラス母材を製造し、これを高温に加熱して焼結し、透明ガラス化することで、本発明の光ファイバ用ガラス母材が得られる。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

第1の発明によれば、多孔質ガラススートを覆う排気フードの角度  $\theta$  を  $100^\circ$  以上とすることで、堆積初期の細径時だけでなく、堆積が進んで径が太くなった場合においても、堆積されなかったガラス微粒子や排気流を乱れさせることなく、良好な状態で系外に排出することができる。なお、排気フードの角度  $\theta$  を大きくすると、堆積を終えた多孔質ガラススートの搬出が困難になるが、排気フードの上面に折返し機構を設けることにより、この問題は解決される。

#### 【0011】

第2の発明によれば、バーナの中心軸線と排気管の中心軸線とのオフセット量  $r$  と排気管の半径  $R$  との比  $r/R$  を 1.5 以下とすることで、堆積面に衝突して線速が落ちた火炎流は、未堆積のガラス微粒子とともに良好に系外に排出され、気流の乱れによるスート割れや未堆積のガラス微粒子の再堆積による気泡の発生のない多孔質ガラス母材が得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

第1の発明による製造装置の一例を図3に示す。

装置内には、軸回転可能に基材ガラス棒1が取り付けられ、ガラス微粒子堆積用のバーナ2と該バーナ2と対向する方向に排気フード4が配設されている。バーナ2と排気フード4は、螺子棒8及びモータ9を介して往復動制御装置10により、基材ガラス棒1の長手方向に沿って互いに同期して同方向に往復運動可能に設置されている。

#### 【0013】

基材ガラス棒1の側面には、バーナ2によりガラス原料の火炎加水分解反応で生じたガラス微粒子が堆積され、多孔質ガラススート3が形成される。堆積されなかったガラス微粒子は、排気ガスとともに多孔質ガラススート3の上方に設けられた排気フード4から排気管5を経て系外に排出される。排気フードは、多孔質ガラススート3をその軸中心に対して角度  $\theta$  が  $100^\circ$  以上で覆うように設けられている。

#### 【0014】

排気フード4の多孔質ガラススート3を覆う角度  $\theta$  を大きくすることで、バーナ2の火炎流は排気フードに包み込まれ、周囲の気流を乱すことなく良好に排気される。その結果、堆積初期の細径の時だけでなく、堆積が進んで径が太くなった場合においても、気流が乱されることなく良好に排気フードより系外に排出され、多孔質ガラススート3上への堆積されなかったガラス微粒子の再堆積は防止される。

#### 【0015】

なお、排気フード4の角度  $\theta$  を大きくすると、堆積を終えた多孔質ガラススート3の搬出が困難になるが、図4(a)、(b)に示すように、排気フード4の上面に、多孔質ガラススート3を覆う角度  $\theta$  を調整できる折返し機構11を設け、搬出時に排気フード4の一部を上方に折り返すことで支障なく搬出することができる。

#### 【0016】

また、図5(a)に示すように、排気フードの開口部端面を曲面で形成すると、気流を

乱さずに未堆積のガラス微粒子を良好に排気フードに導くことができる。なお、図5(b)は、従来の排気フードの開口部端面を示しており、気流が乱れやすい。

#### 【0017】

図6は、第2の発明を説明する図であり、該装置内においてバーナ2と排気管5は、基材ガラス棒1の中心を通るバーナ2の中心軸線と排気管5の中心軸線とが平行をなすように設置され、バーナ2の中心軸線と排気管5の中心軸線とのオフセット量 $r$ と排気管の半径 $R$ との比 $r/R$ が1.5以下となるように設置されている。

これにより、堆積面に衝突して線速が落ちた火炎流は、未堆積のガラス微粒子とともに良好に系外に排出され、気流の乱れによるスート割れや、未堆積ガラス微粒子の再堆積によって気泡を発生することのない多孔質ガラス母材が得られる。

#### 【実施例】

##### 【0018】

以下、実施例、比較例に基づいて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されず、様々な態様が可能である。

##### (実施例1)

図3に示す装置を使用して多孔質ガラス母材の製造を行った。

装置内に設置されたバーナ2と排気管5は、螺子棒8及びモータ9によって往復動を繰り返す。バーナ2に供給されたガラス原料が火炎加水分解され、生成したガラス微粒子が回転している基材ガラス棒1の側面に噴き付けられる。バーナ2は、可燃性ガス供給管、支燃性ガス供給管及び原料ガス供給管(不図示)に接続されている。

##### 【0019】

バーナ2には、可燃性ガスである水素ガスと支燃性ガスである酸素ガスとが供給され、火炎流が生じる。さらに、原料ガスであるテトラクロロシランガスが供給され、火炎加水分解反応によりガラス微粒子が合成される。なお、基材ガラス棒1は、石英製のガラスであっても、あるいはコア部とクラッド部を有するコアロッドであってもよい。

堆積されなかったガラス微粒子及び排気ガスは、排気フード4から排気管5を経て系外に排出される。排気フード4は、基材ガラス棒1の軸中心から排気フード4に向けての角度 $\theta$ が $110^\circ$ をなすように設けられ、多孔質ガラススート3を包み込むように設けられている。

##### 【0020】

このような装置を用いてバーナ2に原料ガスを供給し、堆積を行ったところ、堆積が進んで多孔質ガラススートが太径になった場合でも、未堆積のガラス微粒子は、排気ガスとともに気流が乱れることなく排気フード4から排出された。その結果、気流の乱れによるスート割れや、未堆積のガラス微粒子が多孔質ガラススート上に再堆積するといった問題は発生しなかった。

##### 【0021】

##### (比較例1)

排気フードの角度 $\theta$ を $90^\circ$ とした以外は、実施例1と同様にして堆積を行った。

堆積初期の多孔質ガラススート3が細径の間、排気は良好に行われていたが、堆積が進み、多孔質ガラススート3が太径になるにつれて、堆積面への火炎流の衝突によって気流の乱れは大きくなり、線速が落ちた未堆積のガラス微粒子を含む火炎流は、鉛直上方へと流れ、排気フード4からスムーズに排気されなくなった。その結果、多孔質ガラス母材の透明ガラス化時に、未堆積ガラス微粒子のスート上への再堆積による気泡の発生が認められた。

##### 【0022】

##### (実施例2)

図6に示す装置を使用して多孔質ガラス母材の製造を行った。

排気管5の中心軸線をバーナ2の中心軸線に対して、排気管の半径 $R$ の0.5、1.0、1.5倍鉛直上方にオフセットして、基材ガラス棒1上にガラス微粒子を堆積させたところ、堆積面に衝突して線速が落ちた火炎流は、未堆積ガラス微粒子とともに良好に系外に

排出され、いずれの場合も気流の乱れによるスート割れや、未堆積ガラス微粒子の再堆積によって気泡を発生することのない多孔質ガラス母材が得られた。

#### 【0023】

(比較例 2)

排気管 5 の中心軸線をバーナ 2 の中心軸線に対して、排気管の半径  $R$  の 2.0 倍鉛直上方にオフセットして、基材ガラス棒 1 上にガラス微粒子を堆積させた以外は、実施例 2 と同様にして堆積を行ったところ、火炎流の堆積面での衝突後、母材上方に流れた未堆積ガラス微粒子は、良好に系外に排出されたが、母材下方に流れた未堆積ガラス微粒子は、良好に排出することができず、未堆積ガラス微粒子の再堆積による気泡の発生が見られた。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0024】

本発明によれば、ガラス微粒子の堆積時のスート割れや、透明ガラス化時における気泡の発生が極めて少なく、低コストで高品質の光ファイバ用ガラス母材を供給することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0025】

【図 1】従来の多孔質ガラス母材の製造装置の例を示す概略縦断面図である。

【図 2】従来の排気装置の一例を示す概略縦断面図である。

【図 3】第 1 の発明の排気フードを有する多孔質ガラス母材の製造装置の一例を示す概略縦断面図である。

【図 4】(a)、(b) は、本発明の排気フード上面の折り返し機構を説明する概略縦断面図である。

【図 5】排気フードの開口部端面の形状を説明する概略断面図であり、(a) は、本発明のもの、(b) は、従来の排気フードの開口部端面である。

【図 6】第 2 の発明による、バーナの中心軸線と排気管の中心軸線とのオフセット量  $r$  と、排気管の半径  $R$  との関係を説明する概略縦断面図である。

#### 【符号の説明】

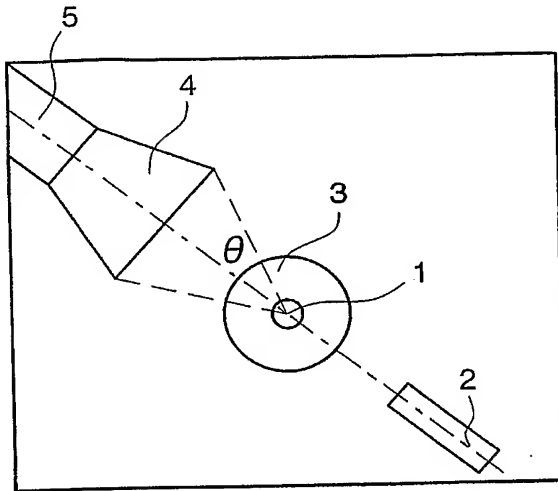
#### 【0026】

- 1 ……基材ガラス棒、
- 2 ……バーナ、
- 3 ……多孔質ガラススート、
- 4 ……排気フード、
- 5 ……排気管、
- 6 ……筒体、
- 7 ……ガス取入口、
- 8 ……螺子棒、
- 9 ……モータ、
- 10 ……往復動制御装置、
- 11 ……折返し機構、
- 12 ……開口部端面。

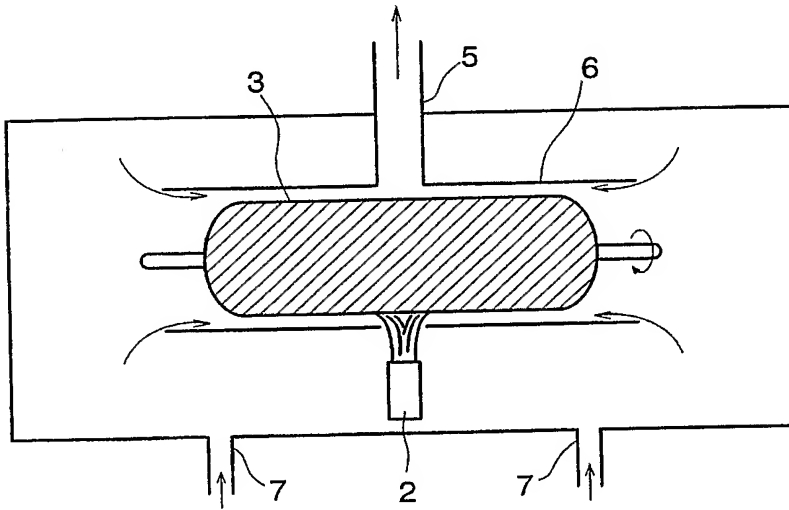


【書類名】 図面

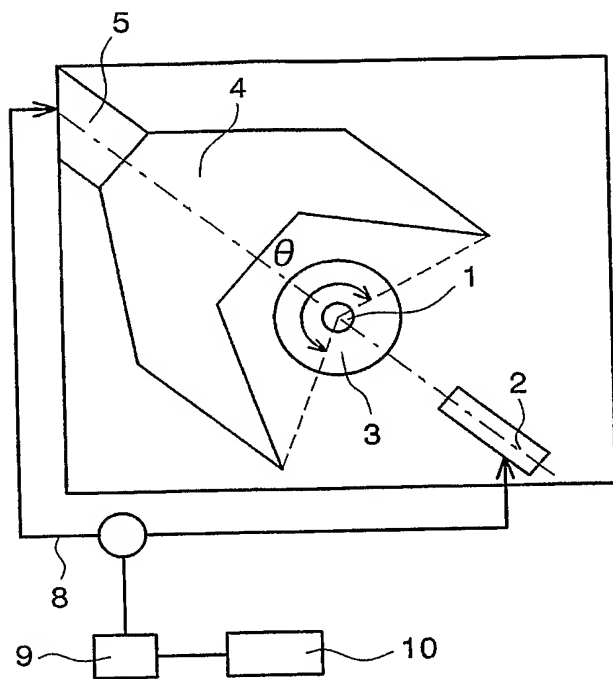
【図 1】



【図 2】

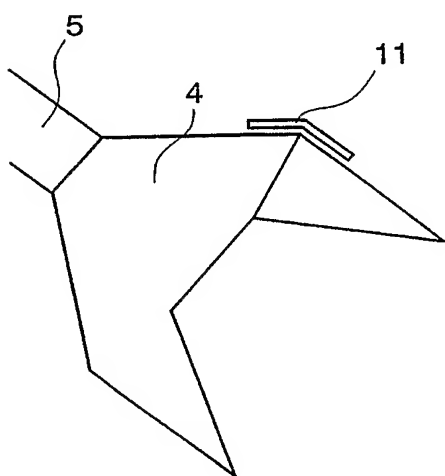


【図 3】

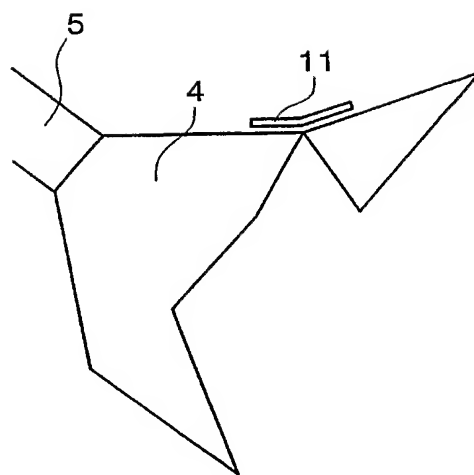


【図 4】

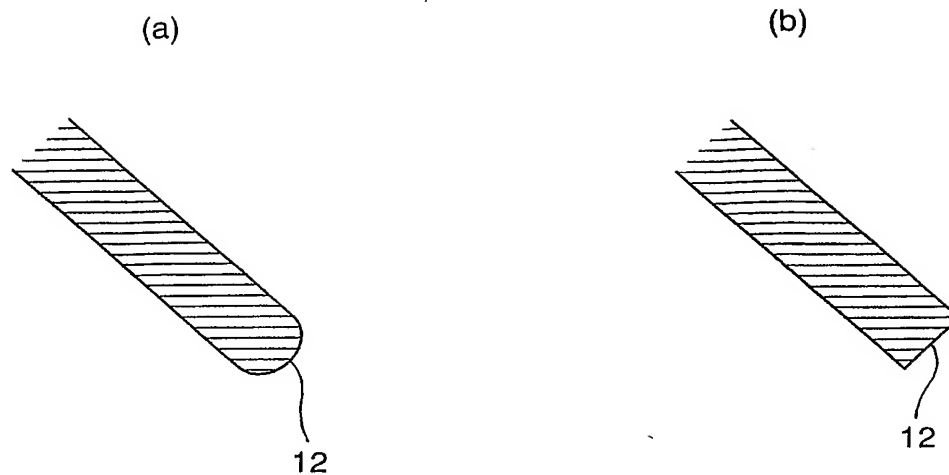
(a)



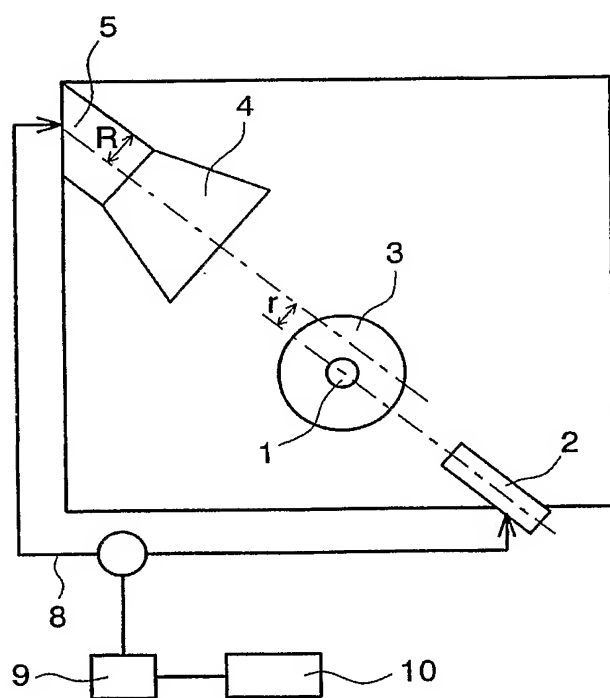
(b)



【図 5】



【図 6】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 太径の多孔質ガラススートを製造する場合においても、排気流の状態を良好に維持することができ、堆積中のスート割れ及び透明ガラス化時における気泡の発生が極めて少ない多孔質ガラス母材の製造装置及び光ファイバ用ガラス母材を提供する。

【解決手段】 第1の発明は、軸回転している基材ガラス棒1の長手方向に沿って往復運動を繰り返しつつ基材ガラス棒1上にガラス微粒子を噴き付け堆積させるバーナ2と、該ガラス微粒子が堆積されてなる多孔質ガラススート3の上方に、該バーナ2と同期して同方向に往復運動を繰り返す排気フード4とを備え、該排気フード4の多孔質ガラススート3を覆う角度 $\theta$ が、多孔質ガラススート3の軸中心に対して $100^\circ$ 以上であることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置である。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-078211
受付番号	50400448954
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成16年 3月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 3月18日

特願 2004-078211

出願人履歴情報

識別番号 [000002060]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区大手町二丁目6番1号
氏 名	信越化学工業株式会社